



RESEARCH ARTICLE

The Analysis of Basic Mathematical Skills Among First-Years Physics Department Student of 2023 Cohort

Ahmad Dahlan*, Sri Agustini, Muhammad Arief Fitrah Istianto Aslim

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia.

Abstract: Students must possess fundamental mathematical abilities to comprehend and utilize the complex mathematical models that are integral to the understanding of physical concepts. The objective of this study is to analyze the basic mathematical skills of the incoming class of 2023 students enrolled in the Physics Education Study Program at FMIPA UNM, with particular attention to the ongoing impact of the global pandemic. A descriptive quantitative approach was employed with a total of 93 research subjects. The data were collected via multiple-choice tests covering five principal areas: series and numbers, algebra, geometry, group data analysis, and mathematical modeling. The results of the study indicated that the mean student score was 11.27 out of a maximum score of 25, which is indicative of a low ability category. 89.02% of students exhibited a lack of proficiency, with only one individual scoring above 16 points. This low ability presents a significant challenge to learning physics, which requires a firm grasp of mathematical concepts to fully comprehend topics such as mechanics, optics, and thermodynamics. Factors such as the suboptimal quality of mathematics instruction at the high school level and student selection methods that are not tailored to the specific demands of the study program contribute to this outcome. This study proposes the implementation of remedial mathematics programs and curriculum enhancements to enhance the fundamental mathematical competencies of physics students.

Keywords: Basic Math Skills, Physics Education, Post-Pandemic, Students.

1. INTRODUCTION

Fisika merupakan subjek yang menggunakan pendekatan kuantitatif khususnya pemodelan matematika dalam menganalisis fenomena alam. Pemodelan matematika sendiri adalah kemampuan matematika tingkat lanjut yang merupakan integrasi dari kemampuan matematika dasar seperti aljabar, aritmatika, numerik, dan geometri (Rahmasari, 2019). Pemodelan matematika digunakan membangun teori-teori, konsep-konsep dan hukum-hukum alam berdasarkan data-data kuantitatif yang didapat dari instrument dan alat-alat ukur (Doran, 2017). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematika sangat penting bagi mahasiswa yang ingin belajar ilmu-ilmu, khususnya Fisika.

Peran penting kemampuan matematika dalam pembelajaran sains belum dipahami oleh peserta didik Tingkat SMA sebagai calon mahasiswa, termasuk bagi mereka yang ingin melanjutkan pendidikan pada topik-topik sains dan teknik. Hal ini terlihat dari rendahnya minat peserta didik pada mata Pelajaran Matematika di Tingkat SMA. Matematika menjadi



mata Pelajaran dengan jumlah peminat terendah (Ningsih, Amaliyah, & Rini, 2022; dan Fitriana & Aprilia, 2021). Rendahnya minat peserta didik pada mata Pelajaran matematika disebabkan metode belajar yang salah karena mereka mencoba menghafal semua rumus tanpa memahami prosesnya (Andriyansah, dkk., 2021 dan Fauzy & Nurfauziah, 2021).

Kemampuan dasar matematika merupakan komponen fundamental dalam membangun literasi numerasi dan pemahaman konseptual dalam ilmu fisika. Keterampilan ini mencakup penguasaan operasi deret dan bilangan, aljabar, geometri, analisis data berkelompok, dan pemodelan matematika. Keterampilan dasar ini menjadi prasyarat untuk menyelesaikan masalah matematis kompleks. Namun, penelitian menunjukkan bahwa penguasaan kemampuan dasar matematika siswa dan mahasiswa di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala. Berdasarkan survei PISA 2022, literasi matematika siswa Indonesia berada di peringkat 70 dari 78 negara, yang mencerminkan lemahnya penguasaan keterampilan dasar seperti penalaran matematis dan analisis kuantitatif (OECD, 2023). Hal ini seringkali terbawa hingga jenjang pendidikan tinggi, di mana lemahnya kemampuan dasar sejak sekolah dasar hingga menengah menjadi hambatan dalam memecahkan masalah. (Kenedi et al., 2018).

Keterampilan matematika memainkan peran penting dalam memahami dan memecahkan masalah dalam fisika, karena fisika sering kali memanfaatkan konsep-konsep matematis untuk menjelaskan fenomena alam. Pada aspek deret dan bilangan, kemampuan ini sangat penting dalam menganalisis pola dan hubungan matematis yang sering digunakan dalam fisika, seperti dalam perhitungan deret harmonik pada getaran dan gelombang atau perhitungan energi dalam deret elektron (Haliday, 2005). Tanpa pemahaman yang baik tentang deret dan bilangan, mahasiswa akan kesulitan memprediksi dan menghitung hasil eksperimen fisika yang melibatkan proses berulang.

Dalam aljabar, keterampilan ini digunakan untuk menyelesaikan persamaan fisika yang kompleks, seperti persamaan gerak, persamaan Maxwell, atau hukum gas ideal. Aljabar memungkinkan mahasiswa untuk memodelkan dan memecahkan masalah fisika dengan menggunakan variabel yang dapat dimanipulasi untuk menjelaskan hubungan antara kuantitas. Geometri, di sisi lain, sangat relevan dalam menganalisis bentuk, volume, dan posisi benda dalam ruang, seperti dalam mekanika klasik, optika, dan fisika modern (relativitas) (Giancoli, 2019). Analisis data berkelompok adalah aspek penting dalam fisika eksperimental, di mana mahasiswa harus mengolah, mengelompokkan, dan menganalisis data eksperimen untuk mendapatkan kesimpulan yang valid. Terakhir, pemodelan matematika membantu mahasiswa dalam menyederhanakan dan memprediksi fenomena fisika yang kompleks, seperti simulasi medan listrik atau perhitungan orbit planet (Griffiths, 2017). Dengan demikian, penguasaan keterampilan matematika ini menjadi landasan penting bagi keberhasilan mahasiswa dalam memahami dan menerapkan konsep fisika secara mendalam.

Oleh karena itu, analisis terhadap kemampuan dasar matematika menjadi sangat penting untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam memecahkan konsep fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi sejauh mana kemampuan dasar matematika dikuasai oleh mahasiswa serta menemukan faktor-faktor yang memengaruhinya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan kompetensi dasar matematika mahasiswa fisika.

2. Research Method and Materials

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode penelitian survei. Subjek penelitian adalah mahasiswa baru Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar Angkatan 2023 sebanyak 93 Mahasiswa. Data diambil menggunakan instrument tes kemampuan matematika yang terdiri dari 25 butir soal tes pilihan ganda yang terdiri dari 5 aspek yakni (1) Deret dan Bilangan, (2) Aljabar, (3) Geometri, (4) Analisis Data Berkelompok dan (5) Pemodelan Matematika. Data yang dikelompokkan kemudian tabulasi dan dianalisis dengan pendekatan statistik deskriptif kuantitatif. Kriteria Penilaian Kemampuan Matematika diadaptasi dari kriteria penilaian Arikunto (2021):



Tabel 1. Kriteria Penilaian Keterampilan Matematika

Kategori	Kriteria
Sangat Tinggi	>80% - 100%
Tinggi	>65% - 80%
Cukup	>55% - 65%
Rendah	>40% - 55%
Sangat Rendah	>0% - 40%

3. Results and Discussion

Pengambilan data dilakukan dengan melakukan tes kepada mahasiswa baru Jurusan Fisika pada pekan pertama dan kedua. Data kemudian ditabulasi lalu dianalisis menggunakan pendekatan statistic deskriptif. Hasil analisis ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Deskritif

Kategori	Skor
Jumlah Mahasiswa	94
Skor Maksimum Ideal	25
Skor Minimal Ideal	0
Skor Maksimum	18
Skor Minimum	6
Rata-Rata	11,27
Standar Deviasi	1,49

Data pada tabel 2 menunjukkan rata-rata skor kemampuan matematika mahasiswa jurusan Fisika FMIPA UNM adalah 11,27 point dengan standar deviasi 1,49. Skor rata-rata tersebut setara dengan dengan 45,08% dari skor ideal maksimum dan berada pada kategori rendah. Hasil temuan menunjukkan adanya masalah kompetensi dan kemampuan awal mahasiswa yang memilih jurusan fisika pada jenjang sarjana dimana Fisika membutuhkan kemampuan matematika di hampir seluruh subjek yang dipelajari. Rendahnya kemampuan matematika membuat mereka kesulitan belajar fisika.

Hasil ini sejalan dengan penurunan kemampuan mahasiswa dalam mengikuti mata kuliah khususnya pada kelompok bidang kajian kefisikaan. Berdasarkan wawancara terbatas yang dilakukan pada 7 dosen fisika yang mengajar mata kuliah pada kelompok bidang kajian fisika menyatakan bahwa hasil belajar mahasiswa 4 tahun terakhir berada pada paling rendah berdasarkan intuisi dan pengalaman mengajar masing-masing dosen. Thompson (2022) menunjukkan bahwa hanya peserta didik yang memiliki tes skor General Certificate of Secondary Education (GCSE) matematika level 7.0 yang mampu beradaptasi dan memiliki skor fisika yang baik pada tingkat universitas. Mahasiswa dengan skor GCSE pada saat masuk perguruan tinggi pada level 5.0 atau lebih rendah mengalami kesulitan yang besar dalam belajar subjek-subjek yang berkaitan dengan fisika dan komputer sains.

Selanjutnya data hasil penelitian diurutkan dari kecil sampai besar lalu dikelompokkan berdasarkan kriteria pada tabel 1. Hasil pengelompokan data ditunjukkan tabel 3.

Tabel 3. Pengelompokan Kemampuan Matematika Mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UNM

Kategori	Jumlah Mahasiswa	Percentase Jumlah
Sangat Tinggi	0	0%
Tinggi	1	1,08%
Cukup	11	11,83%
Rendah	46	49,46%
Sangat Rendah	35	37,63

Tabel 3 menunjukkan bahwa 89,02% mahasiswa baru jurusan fisika tahun 2023 belum berada pada kategori tinggi untuk skor kemampuan matematika. Mahasiswa akan masuk pada kategori ini jika skor mereka lebih tinggi dari 16 Point atau 65% dari skor maksimum ideal. Hanya terdapat 1 mahasiswa yang memiliki skor 18 atau berada pada kategori tinggi sedangkan tidak ada yang berhasil meraih skor lebih tinggi dari 20 point atau 50% dari skor maksimal. Hasil ini bisa menunjukkan dua hal yakni proses belajar matematika di Tingkat SMA tidak berjalan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Keberhasilan proses belajar



matematika SMA juga sulit dikonfirmasi karena tidak adanya standar penilaian kelulusan baku yang dimiliki Kementerian pendidikan. Standar penerimaan mahasiswa baru di Universitas Negeri mengalami bias yang sangat besar dimana tes masuk tidak memiliki hubungan yang erat dengan jurusan yang dipilih. Ada kemungkinan peserta didik Tingkat SMA memilih Program Studi tidak berdasarkan minat namun berdasarkan peluang lulus karena sepi peminat. Strategi pemilihan program studi ini. Hasil penelitian ini memberikan rekomendasi bagi jurusan fisika untuk melakukan Upaya tambahan bagi mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UNM

4. Conclusion

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Rata-rata skor kemampuan matematika mahasiswa Fisika FMIPA UNM adalah 11,27 poin dengan standar deviasi 1,49 dan hasil ini termasuk dalam kategori rendah.
2. Sebanyak 89,02% mahasiswa fisika tahun pertama membutuhkan peningkatan kemampuan matematika dalam rangka pembelajaran mata kuliah fisika dengan baik.

References

- Andriyansah, R. A., Mu'arif, A. N., Nataliasari, D., Rahmin, S., & Kurniawati, S. (2021). Kesulitan Pembelajaran Daring Matematika Saat Pandemi COVID-19 Pada Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 3(2), 67-71.
- Doran, Y. J. (2017). The role of mathematics in physics: Building knowledge and describing the empirical world. *Onomazein*, 35(1), 209–226. doi: 10.7764/onomazein.sfl.08.
- Giancaoli, C. Douglas (2019). Fisika. Jakarta : Erlangga.
- Griffiths, D. J. (2017). *Introduction to Electrodynamics*. Cambridge University Press.
- Fitriana, D. N., & Aprilia, A. (2021). Mindset awal siswa terhadap pembelajaran matematika yang sulit dan menakutkan. *PEDIR: Journal of Elementary Education*, 1(2), 28-40.
- Kenedi, A. K., Hendri, S., Ladiva, H. B., & Nelliarti. (2018). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Sekolah Dasar dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Numeracy*, 5(2), 226–235.
- Ningsih, S. K., Amaliyah, A., & Rini, C. P. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa Kelas II Sekolah Dasar. *Berajah Journal: Jurnal Ilmiah Pembelajaran dan Pengembangan Diri*, 2(1), 44-48.
- OECD. (2023). PISA 2022 Results Factsheets Indonesia. *The Language of Science Education*, 1, 1–9. <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>
- Rahmasari, S. (2019). Penggunaan konsep aljabar dan aritmatika untuk menyelesaikan soal-soal fisika dasar. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 65–74. doi: 10.33654/math.v5i1.521.
- Thompson, Dave, (2022). Does taking A-Level maths improve your grades in physics and computer science?. Artikel online diakses pada <https://ffteducationdatalab.org.uk/2022/05/does-taking-a-level-maths-improve-your-grades-in-physics-and-computer-science/>
- Suharsimi Arikunto (2021). Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 3. Jakarta: Bumi Aksara.

